

視点情報を考慮した歩行空間評価モデル構築のための基礎的研究

長野工業高等専門学校 学生会員 ○白川 恒大 長野工業高等専門学校 正会員 轟 直希
 長野工業高等専門学校 正会員 柳沢 吉保 長野工業高等専門学校 正会員 西川 嘉雄
 長野工業高等専門学校 学生会員 滝澤 善史 金沢大学大学院 フェロー 高山 純一

1. はじめに

近年、地方都市の多くはモータリゼーションの進展に伴い、交通量の物理的な処理を優先した移動空間整備によって都市施設・機能の郊外化が進んでいる。そのため来街者が市街地内を回遊することが減少し、中心市街地の衰退が問題視されている。また、従来のような人口増加を前提とした都市づくりから、都市をコンパクト化し、集約型都市を形成していく都市づくりへの移行が必要とされている。長野市では、平成23年から善光寺表参道中央通りの歩行者優先道路化事業が行われ、平成26年に長野市中央通りの北側において、歩行者優先道路化事業が完了した。本事業においては、歩道の拡幅並びに、植栽、石畳化、及び沿道の建造物の整備等の修景を通じて、歩行空間及び地域の持つ魅力の向上を目指している。しかし、今後本事業を広範に展開していく上では、財政面の懸念からも、効果的かつ効率的な整備が望ましい。そのためには、中心市街地における来街者の行動選択や街路評価に影響を与える視覚情報より、何が注意を引いたか、行動を起こさせたのか、意思決定に影響を与えたのかを明らかにすることでより客観的な洞察を解き明かし、その評価を行った上で次の事業にフィードバックしていくことが重要である。中心市街地における視覚情報に関する既往研究としては、¹⁾は、歩行促進が可能な都市空間に関しての知見を得るため、街路モニタージュ画像を用いた歩行経路選択時に歩行者が重視する要因等を明らかにした研究を行っている。しかし、これはモニタージュ画像によって分析されたもので静止画での分析のため、限られたエリアでしか分析することが出来ない。このことから、本研究では街路の数断面ではなく、街路の連続性を考慮して評価結果を得る事が重要であると考え。平成26年に実施した長野市中心市街地内の歩行者に対する調査より、長野市中心市街地内の街路評価では、

歩行空間整備区間と未整備区間では評価の違いが明らかとなっている。これらの評価の違いが生じる要因を得るため、動画による視覚情報の調査をし、視覚情報のリアルタイム収集の構築、歩行空間における視覚密度（視覚物に対する着目度）の逐次的算出システムの構築、視覚密度と歩行空間評価との関連分析をし、視覚情報による評価をする必要がある。そして、歩行者が無意識に視認している視覚情報がどれだけ「歩いて楽しいまち」につながるのかを明らかにすることで、より具体的な街路設計を行い、事業後の効果検証と事業未着手区間の整備指針を得る事を目的とする。

2. 研究方法

(1)-a 歩行空間情報の収集

長野市中心市街地にて、「整備区間」「未整備区間」をそれぞれ街路歩行の想定をした動画撮影を行う。撮影動画に基づいて歩行状況を室内にてモニター再生する。

(1)-b 歩行空間満足度調査

街路空間に対する満足度評価を歩行に関する「歩行安全性」「歩行快適性」「空間利便性」「空間調和性」などに細分化した項目と個人属性等の項目についてのアンケート調査を行う。

(2) 視覚情報と歩行空間評価の関連分析

室内にて街路をモニター再生し、ウェアラブルアイトラッカーを使用し、正確なアイトラッキングデータを取得する。これらのデータを継続的に取得することで、どこに視点をおいて街路を歩行しているか、行動決定にどのような影響を及ぼしているのかを把握する。さらに、対象物の視覚密度（各視覚物の当該区間における視覚情報を足し合わせたもの）を求める。また、歩行空間評価に因子分析を適用するなどして、潜在変数を導き、視覚密度との相関を分析する。

表-1 視覚情報調査概要

実施日	平成 29 年 7 月 15 日(日)
撮影場所	長野市中央通り東側歩道
時間	11:00-12:00,12:00-13:00,13:00-14:00 (3 往復)
撮影区間	①長野駅前-末広町 ②末広町-かるかや山前 ③かるかや山前-新田町 ④新田町-問御所町 ⑤問御所町-後町 ⑥後町-大門南 ⑦大門南-大門 ⑧大門-善光寺
撮影媒体	GoPro hero5 Black

※今回対象とする区間は下線のものとする。



図-1 アイトラッキングにて得られる視点情報

(3) 歩行空間評価モデルの構築

(2) で求めた視覚密度と歩行空間評価との関連性を共分散構造解析等で明らかにする。なお、本解析では、視覚密度のみならず、歩行空間の物理的指標(歩道幅員、傾斜、沿道条件等)と、歩行空間評価の関連性を表現するモデルを構築する。

3. 街路条件の違いによる視覚情報分析

視覚情報調査概要を表-1に示す。長野市中央通りを対象に最も歩行者が多くなる昼間の時間帯に合わせ、街路撮影を実施した。図-1に示す通り、撮影映像を室内にて再生した上でアイトラッキング装置”Tobii Glass”を使用して視覚情報の取得を試みた。その結果、随時どこに視覚認識し歩行したかを観測することができた。観測結果を、「植栽」「街灯」「沿道建物」「対面歩行者」等のそれぞれの対象物に分類し、対象物を視認していた時間割合である視覚密度を算出し、逐次的な視点情報を蓄積することで歩行空間における視覚情報を整理した。視覚情報収集の概要を表-2、その結果を表-3に示す。歩行者優先道路化事業により整備された街路が北側、未だ整備の施されていない街路が南側である。

歩行者が多く見る点として挙げられる「沿道建物」と「対面歩行者」は、街路条件が変わっても大きく変化していない。すなわちどのような条件でも「沿道建物」「対面歩行者」は重視していることが

表-2 視覚情報収集の概要

装置名	Tobii Glasses Eye Tracker
対象者	長野高専学生(18-20 歳)
サンプル数	20 名(男 10 女 10)
画面サイズ	40 インチ
被験者-画面距離	140cm

表-3 視覚密度

	北側(L=134m)		南側(L=107m)	
	数量	視覚密度	数量	視覚密度
歩道	134m	4.44 %	107m	2.47 %
対面歩行者	31 人	19.25 %	22 人	20.11 %
植栽	56 平米	18.70 %	30 平米	12.67 %
駐輪自転車	無	0.12 %	有	3.43 %
街灯	20 本	4.57 %	12 本	2.23 %
看板	9 つ	1.59 %	14 つ	1.46 %
ベンチ	15 つ	0.27 %	1 つ	0.03 %
車道	134m	0.69 %	107m	0.28 %
自動車	11 台	1.38 %	13 台	2.46 %
信号	2 つ	0.89 %	2 つ	1.46 %
標識	2 か所	0.16 %	5 か所	0.48 %
沿道建物	随時	23.80 %	随時	22.72 %
奥側建物	随時	5.76 %	随時	10.24 %
建物看板	39 か所	9.42 %	43 か所	16.59 %
空	随時	7.57 %	随時	2.81 %
バス停	1 か所	1.40 %	1 か所	0.33 %
秒数	1 分 58 秒		1 分 36 秒	

分かる。また車道奥側を見る際は、南側は高層建物が多いため、建物を見る割合が高いが、北側は低層建物が多いため、空を見る割合が高くなっている。「植栽・街灯」は、数量と比例して視覚密度が高まるが、「建物看板」は、数量が大きく変わらないのにもかかわらず、南側が高い。これは北側に比べ、南側の方が歩行者向き、かつ1平米以上のものが多いため、歩行者の注意を引いたと考えられる。

4. まとめ・今後の課題

長野市中心市街地内の街路撮影、被験者 20 名による視覚情報の収集を終え、街路空間における視覚密度の割合が明らかとなった。今後の方針として、歩行空間評価結果と視覚密度について相関分析を行う。さらに、関連性を共分散構造解析によって明らかにし、歩行空間評価モデルを構築する。

参考文献

- 1) 姜：モニタージュ画像を用いた被験者実験による歩行者の街路評価要因に関する研究、都市計画論文集 50(1), pp54-60, 2015
- 2) 轟, 柳沢, 武藤, 頓所, 高山：拠点魅力ならびに来街者特性を考慮した回遊行動モデルの構築-長野市中心市街地を対象として-, 交通工学論文集 36, A_246-A_254, 2017